Comparadores con histéresis y sin histéresis

Alumnos:
Ramírez López Eduardo
Silva Vargas Abraham
Grupo: 1MM9

OPAMP Comparador

- ¿Qué es un comparador?
- Ejemplos de un comparador
- ¿Qué es histéresis?
- Comparador con histéresis
- Ejemplo comparador con histerésis

¿Qué es un comparador?

Dispositivo Electrónico

Un comparador es un circuito electrónico que compara dos señales de entrada y determina cuál de ellas es mayor.

A

Toma decisiones

La salida del comparador es un valor lógico que indica si la señal de entrada supera un nivel de referencia.

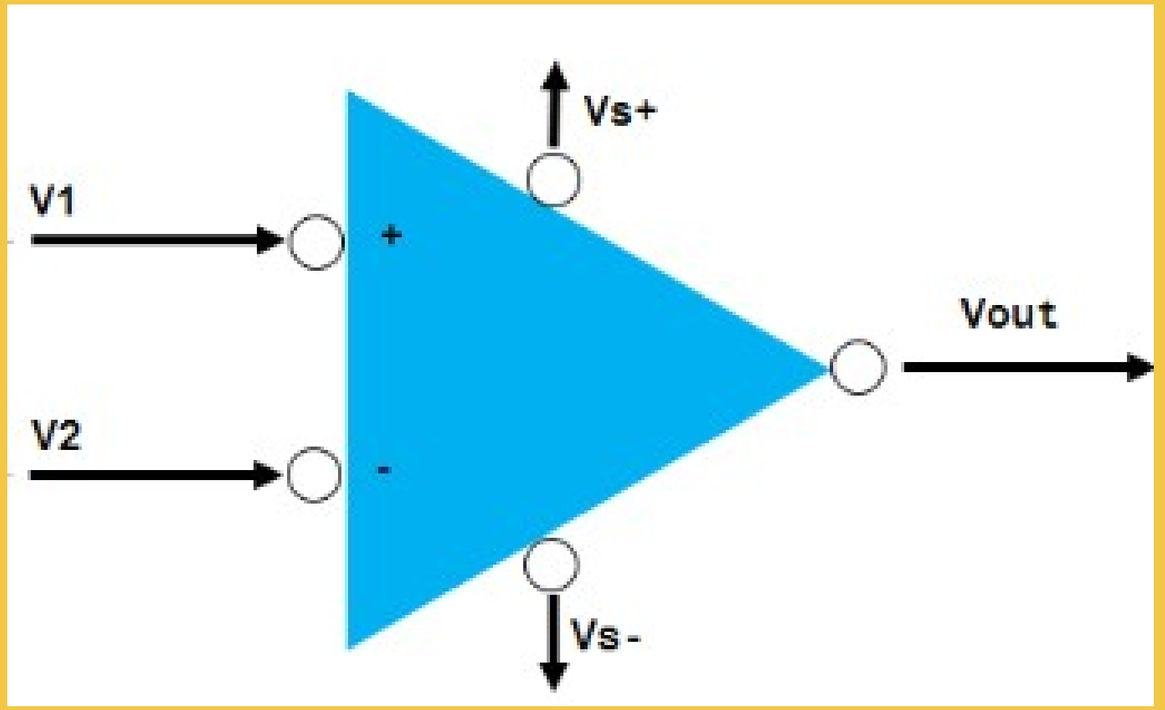
B

Amplificación de Señal

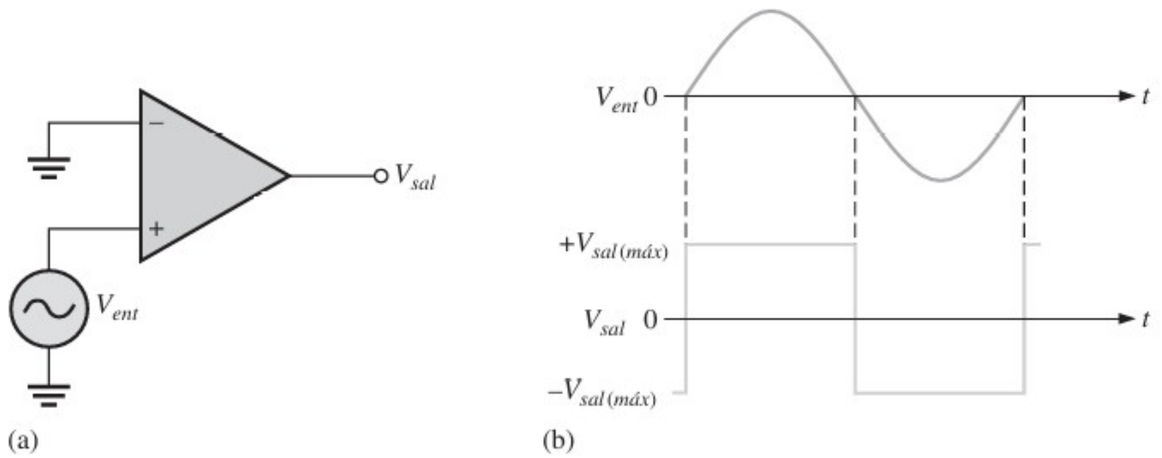
Los comparadores también pueden amplificar la señal de entrada para obtener una salida más robusta.

C

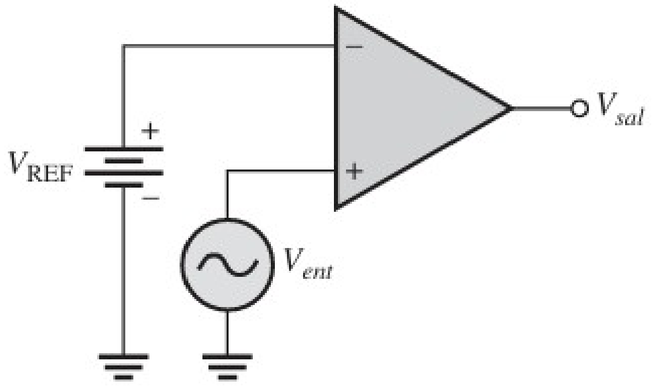
Comparador básico



Ej. 1



Detección de nivel 0



(a) Referencia mediante una batería

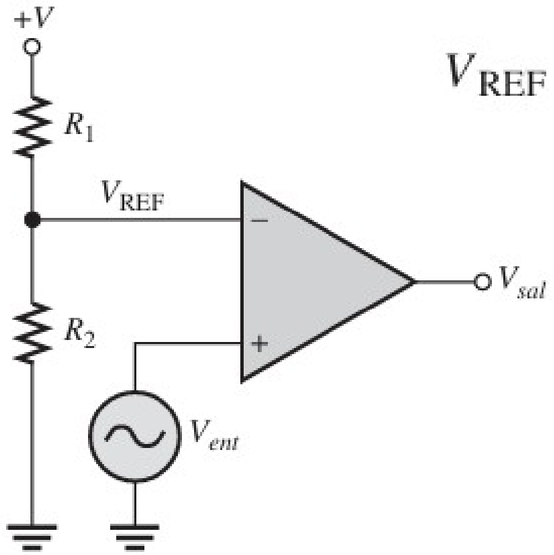
Ej. 2

Detección de nivel diferente de 0

Ej. 3

Referencia mediante un divisor de tensión

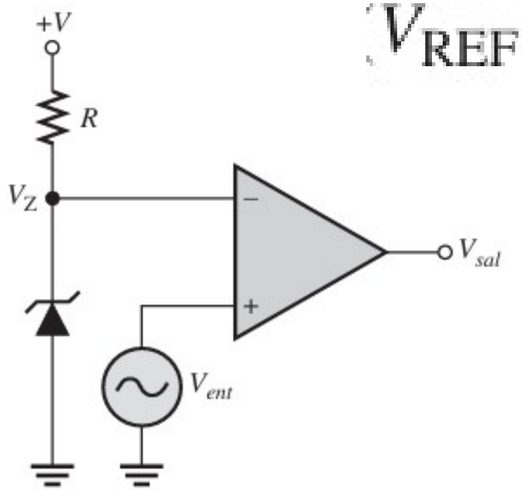
$$V_{REF} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}(+V)$$



(b) Referencia mediante un divisor de voltaje

Voltaje de referencia establecido por diodo zener

$$V_{REF} = V_Z$$

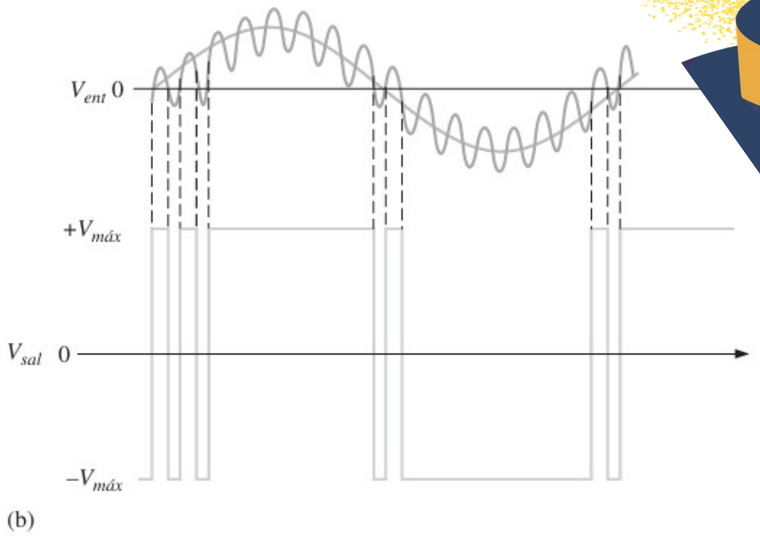


(c) El diodo zener establece el voltaje de referencia

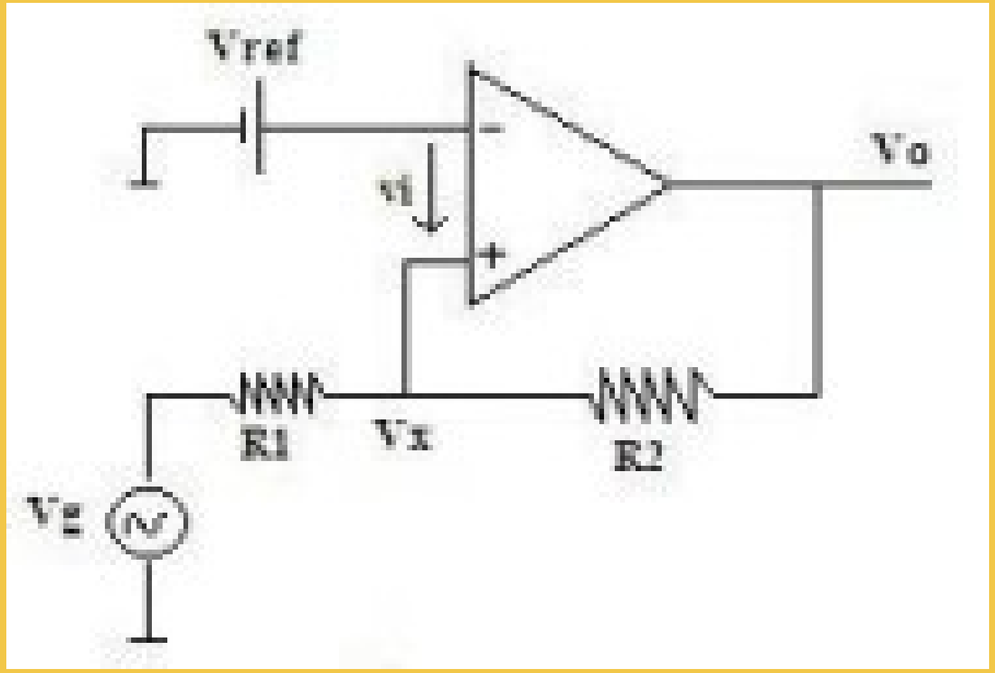
Comparador con ruido:

En muchas situaciones prácticas, aparece ruido (fluctuaciones de voltaje indeseables) en la línea de entrada. Este voltaje de ruido se sobrepone al voltaje de entrada

Esto puede hacer que el comparador cambie de estados de salida erráticamente.



Comparadores con histéresis (Schmitt Trigger)



¿Qué es la histéresis?

La histéresis es un fenómeno donde la salida de un sistema depende no solo del valor de la entrada actual, sino también de su historial.

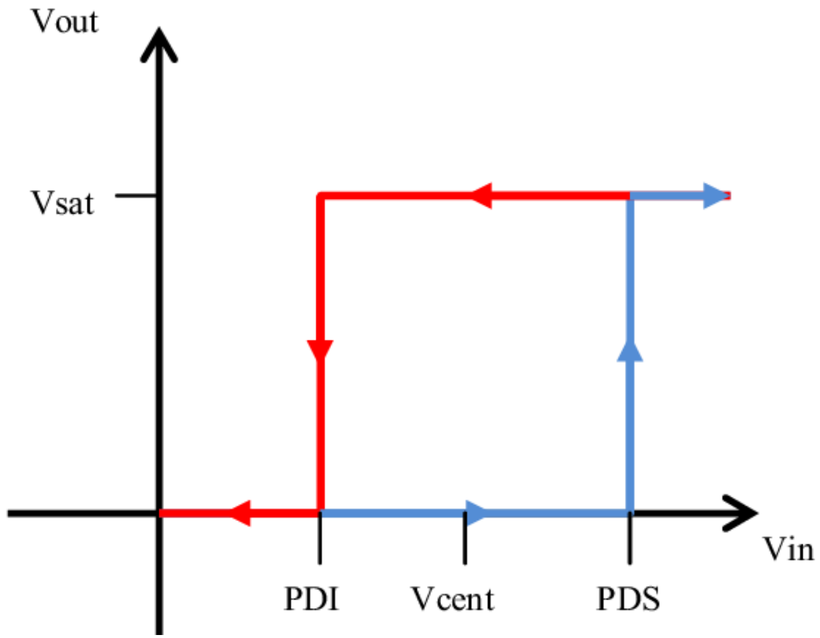
Esto proporciona una mayor estabilidad y fiabilidad al sistema, especialmente en aplicaciones con señales de entrada ruidosas o inestables.

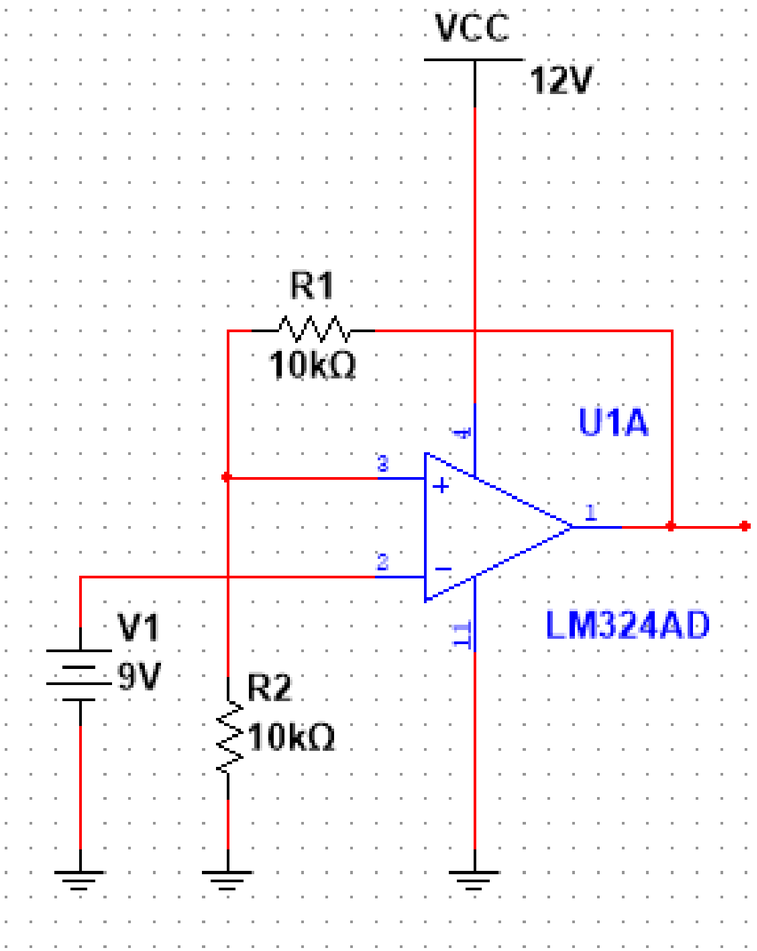
Definición

Es necesario una retroalimentación positiva.

Un **comparador con histéresis** es un tipo de circuito que compara un voltaje de entrada (**Vi**) con una **referencia** establecida, si dicha referencia es sobrepasada el circuito cambia su salida (**Vo**) de estado **bajo** a estado **alto**, pero para volver al estado anterior tendrá que bajar por otro rango preestablecido (histéresis).

Gráfica de un comparador con histéresis





Condiciones y fórmulas

$$Vd < 0 \Longrightarrow Vo = -Vcc$$

$$Vi < Vref\ \frac{R1 + R2}{R2} + Vcc\frac{R1}{R2}$$

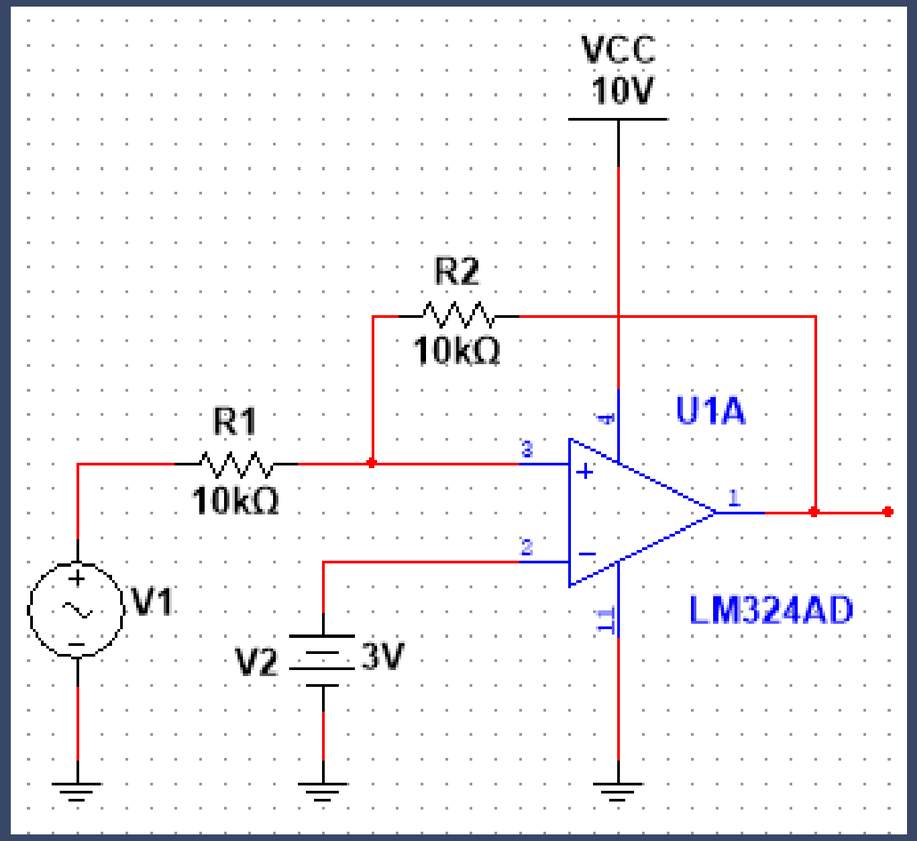
$$V2 = Vref\ \frac{R1 + R2}{R2} + Vcc\frac{R1}{R2}$$

$$Vd > 0 \Longrightarrow Vo = Vcc$$

$$Vi > Vref\ \frac{R1 + R2}{R2} - Vcc\frac{R1}{R2}$$

$$V1 = Vref\ \frac{R1 + R2}{R2} - Vcc\frac{R1}{R2}$$

Ejemplo



Realizar la gráfica del comparador con histéresis mostrado.

Conclusiones

Comparadores sin Histéresis
Son simples y efectivos, pero pueden ser susceptibles a oscilaciones y cambios de estado erróneos por ruido.

Comparadores con Histéresis
Ofrecen mayor estabilidad y fiabilidad al definir umbrales de activación y desactivación claros.
.

Selección Adecuada
La elección entre un comparador con o sin histéresis dependerá en gran parte de la precisión de nuestro sistema.

Referencias

[1] T. L. Floyd y R. L. Boylestad, Electronic Devices and Circuit Theory, 11th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2013.

[2] R. C. Dorf y J. A. Svoboda, Introduction to Electric Circuits, 9th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2014.

[3] T. L. Floyd, Dispositivos Electrónicos, 8th ed. México: Pearson Educación, 2008.